

БЪЛГАРСКА АКАДЕМИЯ НА НАУКИТЕ

ИНСТИТУТ ПО ЕЛЕКТРОНИКА

“Акад.Е.Джаков”

О Т Ч Е Т

за цялостната дейност през 2016 година

Отчетът е приет на съвместно заседание на Научния съвет и Общото събрание на учените от Институт по електроника с протокол

СЪДЪРЖАНИЕ

Отчет на Институт по Електроника – БАН – описание на извършените дейности през 2016 г.	стр.
1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО	3
1.1. Преглед на изпълнението на целите /стратегическа и оперативни/, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети съобразени с утвърдените научни тематики	3
1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020. Извършени дейности и постигнати резултати на конкретните приоритети	6
1.3. Полза / ефект за обществото от извършваните дейности	9
1.4. Взаимоотношения с други институции	11
1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата	14
1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални, правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др./относими към получаваната субсидия/	16
1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд "Научни изследвания"), програми, националната индустрия и пр.	17
2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН ПРЕЗ 2016 г.	18
2.1. Най-значимо научно постижение	18
2.2. Най-значимо научно-приложно постижение	19
3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИЕ-БАН	21
4. УЧАСТИЕ НА ИНСТИТУТА ПО ЕЛЕКТРОНИКА В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ	22
5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ	25
5.1. Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина	26
5.2. Извършен трансфер на технологии и/или подготовка на трансфер на технологии по договор с фирми; данни за полученото срещу това заплащане; данни за реализираните икономически резултати във фирмите (работни места, печалба, производителност, дял на новите продукти в общия обем на продажбите и т.н.)	26
6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН	27
6.1. Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори /продукция, услуги и др., които не представляват научна дейност на звеното/, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина	27
6.2. Отдаване под наем на помещения от материална база	27
6.3. Сведения за друга стопанска дейност	27
7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ИНСТИТУТА ПО ЕЛЕКТРОНИКА ЗА 2016 г.	27
8. ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН	28
9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИНСТИТУТ ПО ЕЛЕКТРОНИКА	29
10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА НА ИНСТИТУТ ПО ЕЛЕКТРОНИКА	30
11. НАГРАДИ, ПОЛУЧЕНИ ОТ СЛУЖИТЕЛИ НА ИЕ-БАН ПРЕЗ 2016 Г.	30
12. СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ	32

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение – фигури към отчет на ИЕ-БАН за 2016 г.

Приложение - Списък на публикациите, излезли от печат през 2016 г.

Приложение – Списък на публикациите, приети за печат през 2016 г.

Приложение – Списък на цитатите през 2016 г.

Приложения – Excell таблица към Отчет на ИЕ-БАН за 2016 г.

1. ПРОБЛЕМАТИКА НА ЗВЕНТО

1.1. Преглед на изпълнението на целите /стратегическа и оперативни/, оценка и анализ на постигнатите резултати и на перспективите на звеното в съответствие с неговата мисия и приоритети съобразени с утвърдените научни тематики.

Институтът по електроника на БАН е специализирано звено, насочило своята дейност към фундаментални и приложни изследвания в научното направление „Нанонауки, нови материали и технологии”. Във връзка с глобалната стратегическа цел на БАН за изграждането на общество, базирано на знание и активно участие в европейското изследователско пространство, в ИЕ-БАН се разработват научни тематики, в съответствие с мисията и приоритетите на ИЕ-БАН, както следва:

Тема 1. Електронни, йонни и оптични методи за създаване на нови материали и методи за тяхното характеризирание. Наноматериали и технологии.

- 1.1. Електронни методи
- 1.2. Йонни методи
- 1.3. Нови магнитни материали и свръхпроводимост
- 1.4. Оптични методи

Тема 2. Биомедицина, здраве и качество на живота

- 2.1. Биофотоника
- 2.2. Дистанционно сондиране на атмосфера: Дистанционни изследвания на аерозолни процеси, облачни образувания и газови замърсявания в атмосферата над РБългария и в континентален мащаб в състава на Европейската лидерна мрежа EARLINET
- 2.3. Дистанционно сондиране на земна и морска повърхност
- 2.4. Мониторинг на земното магнитно поле и електромагнитни замърсявания

Тема 3. Евратом: изследвания в областта на термоядрения синтез, съгласно Европейската научна програма-споразумение за развитие на управляем термоядрен синтез (European Fusion Development Agreement), обединяваща усилията на учени от 28 държави, включително и българската Асоциация Евратом-ИЯИЯЕ.

- 3.1. Лидерна диагностика на термоядрена плазма
- 3.2. Сондова диагностика на магнитно удържана плазма в реактори за управляем термоядрен синтез.
- 3.3. Теоретични и числени изследвания на мощни жиротрони за нагряване на плазмата в реактори за управляем термоядрен синтез и на високочестотни жиротрони за нови приложения в технологиите и фундаменталните физични изследвания.

Тема 4. Социална физика и приложение на методите на физиката в икономиката.

В рамките на тези теми, съобразно мисията и приоритетите на звеното, са проведени изследвания в конкретните области:

1. Дистанционно многовънново лидарно изследване на атмосферата със сертифицираните лидарни системи на лидарната станция на ИЕ-БАН, част от Европейската лидерна мрежа EARLINET, за регистрация, оценка и анализ на преноса, разпределението и динамиката на атмосферни аерозолни замърсявания от регионални и транс-континентални източници. Лидарен мултиспектрален газоанализ в приземния атмосферен слой за целите на екологичния и климатичен мониторинг. Изследвания на

параметрите, влияещи на разпространението и концентрацията на аерозолни частици в различни градски зони. Лазерна оптична детекция на обекти, поместени в силно разсейващи среди.

2. Разработка и изследване на наноматериали и нанотехнологии в текстилното производство и тяхното въздействие върху здравето на хората и околната среда

3. Миниатюризация и оптимизация на сензори за фотоника на базата на кохерентни процеси в нано-слоеве от пари на алкални метали. Приложение на кохерентни процеси в спектроскопията с висока разделителна способност.

4. Разработка на методи на биофотониката за диагностика и терапия на социално-значими заболявания, вкл. онкологични, сърдечно-съдови и исхемични проблеми. Приложение на оптоелектронна апаратура и методи в клиничната практика, формиране и развитие на потребление на лазерна и оптоелектронна апаратура и свързани с нея здравни услуги и подготовка на високо специализирани кадри. Разработка на инженерни тъкани за целите на регенеративната медицина. Укрепване и развитие на ИЕ като водещ научен център в региона в областта на биофотониката и наномедицината.

5. Разработване на нови, конкурентни лазерно-асистиращи методи за получаване на нови материали и структури от метали, метални оксиди и композитни материали; характеризирани и изследвани на оптичните и електрични свойства на различни наноструктури; разработване на теоретични модели за описание на процесите на лазерно наноструктуриране и оптичните свойства на метални наноструктури; приложения в областта на сензори и дизайна на нови материали; лазерно микро- и наноструктуриране на биосъвместими полимери.

6. Изследване на процесите при разпространение във въздух на фемтосекунден лазерен импулс с мощност над критичната за самофокусировка, където се наблюдават значителен брой нови физични ефекти: устойчиво солитоноподобно разпространение на големи разстояния, кохерентна и некохерентна GHz и THz генерации, асиметрична Лоренцова форма на спектъра на импулса, свръх-широк спектър, въртене на плоскостта на поляризация и други. Създаден е теоретичен модел, описващ добре количествено посочените по-горе нови физични ефекти. Филаментация и спектрално асиметрично разширение на спектъра е наблюдавана наскоро и в кварцови стъкла, поради което бе започнато интензивно експериментално и теоретично изследване на нелинейните процеси в кварцови стъкла и вълноводи.

7. Изготвяне на субмикронни хетероструктури, включващи слоеве от високотемпературни свръхпроводници (ВТСП) и феромагнитни (ФМ) манганити, изготвяне на субмикронни слоеве и покрития за целите на биомедицината, характеризирани на получените структури и създаване на структури с практическа насоченост.

8. Проектирани са и са изготвени тънкослойни микролендови структури въз основа на феромагнитен манганит и високотемпературен свръхпроводник за изследване на ефекта на «псевдоинтервал» и за изучаване на процеса на инжекция на тока върху характеристиките на свръхпроводящия слой. Такива изследвания са важни, имайки предвид, че във ВТСП материали възможното формиране на Куперовските двойки започва при температури по-високи от критичната температура и свойствата на ВТСП/ФМ структури в тази област остават сравнително малко изследвани. Получени са резултати, свързани с разработка на технологии за нанасяне на наноструктурни диелектрични покрития от ново поколение в качеството на биоматериали за целите на медицината. В приложен аспект това означава добра биосъвместимост, елиминиране на ефекта на металоза и висока корозионна устойчивост.

9. Разработване на технологии за получаване на оптично тънки слоеве чрез метода на постояннотоково магнетронно разпрашване с приложение в машиностроенето -

защитно – декоративни покрития върху детайли с общо предназначение и специалното производство; твърди и износоустойчиви покрития върху силно натоварени детайли, режещи инструменти и инструментална екипировка, в електротехниката - за създаване на електропроводящи слоеве с предназначение за широкоплощни електронагревателни елементи. Приложение на вакуумните технологии в оптотехниката и производството на специални стъкла и еднослойни и многослойни покрития върху различни оптични елементи. Изработване на покрития за опаковки от твърди полимери и полимерни фолия. ултрафилтрационни полимерни мембрани и хартия - за нуждите на хранително-вкусовата промишленост и фармацевтиката.

10. Разработване на методи и системи за диагностиката на магнитно-удържана плазма в реактори за управляем термоядрен синтез (ПУТС). Разработване на физични модели и проблемно-ориентирани пакети от приложни програми за моделиране, числено изследване, компютърен дизайн (CAD) и оптимизиране на мощни жиротрони мощни жиротрони (MW клас) за електронно циклотронно резонансно нагряване (ECRH) и поддържане на тока (ECCD) в плазма на ПУТС (токамаци, стелератори). . Изследвания на интер-молекулярните взаимодействия в газове и бинарни смеси както и на техните термо-физични свойства при ниски налягания. Приложение на физически методи за получаване, изследване и анализ на на нови материали.

11. Синтез и характеризирание на тънки въглеродни слоеве, включително графен и графено-подобни фази, с оглед възможното им приложение в електрониката. През Успешно са отложени графен и графено-подобни фази върху различни подложки (каталитични: от Cu, Ni, (Cu_{0.75}+Ni_{0.25}). SS 304, μ - метал, както и върху монокристални подложки от Si с ориентация (001)) чрез термично разлагане на ацетон. Слоеве, отложени върху каталитични подложки, са характеризирани в достатъчна степен, като предстои пълното характеризирание на слоевете, отложени върху силициеви подложки със SEM, XRD и XPS.

12. Получаване на чисти метали, изследване на процеси при електроннолъчева модификация на материали, моделиране на нано-литографски процеси, получаване и изследване на тънки слоеве.

В ИЕ се поддържа многопрофилна тематика, което дава възможност за провеждане на интердисциплинарни изследвания в областта на нанонауките и нанотехнологиите. През изминалата 2016 година са финансирани изследвания по 18 проекта от ФНИ-МОН, 4 проекта с национални ведомства (Столична община – 1 бр.) и частни фирми (3 бр.), 4 проекта по програма Евратом, 7РП, H2020, 5 проекта по програма за подкрепа на изследванията на млади учени на БАН, 14 проекта по ЕБР за междуакадемично сътрудничество с научни организации от 10 държави (Белгия, Виетнам, Италия, Полша, Румъния, Русия, Словакия, Сърбия, Украйна, Чешка Република), 8 проекта по COST програми, 1 проект, финансиран от Европейската Космическа Агенция, 2 проекта за сътрудничество с ОИЯИ-Дубна, финансирани от Българската вноска за участие в Обединения Институт за Ядрени Изследвания (ОИЯИ). Поддържани са 4 патента (3 български и 1 европейски), 1 полезен модел, а в процедура са още 8 (2 европейски и 6 български) и е подаден 1 нов. Резултатите са публикувани в 146 публикации в сборници и списания, от които 73 в списания с IF или SJR; 26 публикации в специализирани списания и сборници от конференции са приети за печат през 2016 г., а 286 работи са цитирани 644 пъти.

Получените резултати потвърждават ролята на ИЕ като един съвременен научен център, работещ с висока ефективност, на световно ниво и желан партньор от редица научни организации по света.

1.2. Изпълнение на Националната стратегия за развитие на научните изследвания 2020. Извършени дейности и постигнати резултати на конкретните приоритети.

В ИЕ-БАН се провеждат интердисциплинарни изследвания на високо научно ниво, което подкрепя международната конкурентоспособност на Института и дава възможност за участие в национални, регионални и европейски програми, с което се търси подобрене на финансирането за закупуване на нова апаратура, по-добро заплащане и създаване на възможности за по-добър обмен на научна информация.

Усилено се кандидатства с проекти за финансиране от Рамковите програми на ЕС, COST, Еразъм и други програми и инициативи. Усилията на учените при подготовка на проекти е насочена към проекти по международните договорености и към кандидатстване по европейски програми.

През 2016 г. в ИЕ са подържани 4 патента (3 в България + 1 в ЕС), в процедура (подадени предишни години) са 9 (2 европейски и 7 български) и е подаден 1 нов.

Сътрудници на ИЕ са експерти в редица области – в МОН, Софийска община, научни и консултативни експертни съвети, постоянни комисии към НФНИ-МОН, експерти към НАОА, членове на редакционни колегии и рецензенти в реномирани международни издания и т.н.

Научноизследователската, педагогическа и експертна дейност на ИЕ е във връзка със следните приоритетни направления на Стратегията за развитие на науката в България 2020:

- 1) Енергия, енергийна ефективност и транспорт. Развитие на зелени и еко-технологии;
- 2) Здраве и качество на живота, биотехнологии и екологично чисти храни;
- 3) Нови материали и технологии;

В рамките на Приоритет 1 «Енергия, енергийна ефективност и транспорт. Развитие на зелени и еко-технологии» ИЕ-БАН участва с:

- Дистанционните лидарни изследвания на атмосферата в лаборатория «Лазерна локация» към ИЕ-БАН през 2016 г., които бяха насочени най-вече към изпълнение на целите на проект ACTRIS2 (Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure) по Програма Хоризонт 2020 на ЕК. Проведени са лидарни измервания за определяне на профилите на атмосферния коефициент на обратно разсейване съобразно следното категоризиране - регулярни систематични климатологични измервания; измервания при увеличено съдържание на аерозоли в атмосферата (вследствие на пренос на прах от Сахара, горски пожари и др.); измервания, свързани със сравняване на данните на сателитния лидар на спътника "Calipso" с тези на наземните лидари. Резултатите от измерванията, след оценка и анализ, са записани в европейската лидарна база данни.

- На базата на проведени двувълнови (532/1064nm) лидарни наблюдения са профилирани и характеризирани оптични, микрофизични и динамични параметри на аерозоли и аерозолни слоеве над София (Сахарски прах, пожарен дим, други естествени и антропогенни аерозоли) и тяхната еволюция по време на преноса им над София. Получените резултати са анализирани и интерпретирани в аспект на тяхното въздействие върху качеството на атмосферния въздух и човешкото здраве. Показани са възможностите на двувълновата лидарна технология за следене и контрол на полета от визуално невидими потенциално вредни/опасни аерозоли, при разпродтранението им в гъсто населения регион на гр. София.

- Създаден е оригинален ДИАЛ хигрометър и е разработен метод за възстановяването на атмосферната влажност спрямо измерения ДИАЛ профил, използвайки теоретични калибровъчни криви. Проведени са серии нощни измервания, като надежден ДИАЛ сигнал е регистриран на трасе до 2 km от лидара. Анализирани са резултатите, получени от летни измервания с лидар-облакомер и слънчев фотометър за

период от пет години над различни зони (населено място, планинска зона и паркова зона), за развитието на атмосферния граничен слой (АГС) и поведението на аерозолната оптична дебелина и съдържанието на водни пари. Оценено е влиянието на основните метеорологични параметри, височината на АГС и градската околна среда върху концентрациите на фини аерозолни частици в различни точки в град София.

- Физически изследвания и диагностика на магнитно удържана плазма в РУТС. Разработване на физични модели и проблемно–ориентирани пакети от приложни програми за моделиране, числено изследване, компютърен дизайн и оптимизиране на мощни жиротрони (MW клас) за електронно циклотронно резонансно нагряване (ECRH) и поддържане на тока (ECCD) в плазма на РУТС, както и за суб–терахерцови и терахерцови жиротрони за нови фундаментални изследвания и технологии

- Изследвания на интер-молекулярните взаимодействия в газове и бинарни смеси както и на техните термо-физични свойства при ниски налягания и приложение на физически методи за анализ на нано–материали и структури. Получаване и изследване на нови материали за целите на енергетиката;

- Разработка на нови йонно-лъчеви технологии в областта на електроника на основа на въглерода, свръхпроводникова електроника и тънкослойни структури за ефективно използване на слънчевата енергия;

ИЕ е участник в Европейската научна програма по управляем термоядрен синтез и в изследванията на Асоциацията Евроатом-ИЯИЯЕ.

В рамките на Приоритет 2 «Здраве и качество на живота, биотехнологии и екологично чисти храни», ИЕ извършва дейности свързани с:

- Провеждане на изследвания в областта на фотофизиката и фотобиологията и внедряване на разработените в лабораторията лазерни и оптични медицински системи и методи в здравната мрежа на страната. Система за оптична биопсия на кожни тумори успешно се интегрира като помощен инструмент в дейността на диагностичния дерматологичен кабинет на УМБАЛ «Царица Йоанна-ИСУЛ», в рамките на мащабно съвместно клинично проучване. Разработват се системи за он-лайн мониторинг на отворени операции за спектрално детектиране на граници на туморните образувания и близки вторични тумори и метастази ;

- Изследване на фотофизичните характеристики на новосинтезирани фотосенсибилизатори и техни комплекси с полимери, използвани като селективни преносители, за нуждите на медицината, включително приложение във фотодинамичната терапия на злокачествени новообразувания, както и фотодинамична инактивация на патогенни микроорганизми – за екологични и биомедицински приложения;

- Разработка на комбинирани оптични методи за детектиране и анализ на прединсултни и инсултни състояния в моделни експериментални системи за нуждите на ранна диагностика и мониторинг на развитието на исхемични състояния;

- Провеждане на фундаментални и приложни изследвания и разработка на нови наноструктурирани елементи за екологични приложения на базата на биогенни железни оксиди. Наблюдение на оптични свойства при субмикронни и наноразмерни биогенни тръбни структури, перспективни за приложение като оптически био-сензори;

- Разработка на технология за модификация на повърхностите на материали с наноструктурни покрития с усъвършенствани електрофизически параметри за биомедицински приложения. Оптимизира се получаването на двуслойни и многослойни структури с добра стехиометрия и са изследвани повърхностните и механични характеристики на слоевете и адхезията към подложки за целите на регенеративната и имплантационна медицина;

- Разработване на нови, ефективни методи за изучаване на нови материали и наноструктури с потенциални приложения във високочувствителен анализ на различни вещества със социална значимост, като замъсители на води и експлозиви. Разработва се и метод за структуриране на биосъвместими полимери с цел разработване на ново поколение импланти. На базата на получените резултати са заявени три патента, които са в процедура;

- Извършени са експериментални измервания и е дадено теоретично описание на пространственото разпределение на интензитета на обратно разсеяна лазерна светлина от силно разсейващи среди, подобни на тъкани, съдържащи характерни нееднородности, напр. различни видове лезии. Получените резултати показват, че нееднородности, чийто контраст надвишава измерителното отношение сигнал-шум, може да бъдат разпознати на дълбочини от порядъка на няколко транспортни пробега на фотона в разсейващата среда.

- Разработена е технология за получаване на диелектрични слоеве от ZrON на основата на йонно асистирано магнетронно разпръскване. XPS анализът на аморфните слоеве показва отлична стехиометрия на съединението дори без отгряване на слоя. Изследването на корозионния потенциал показва силно подобряване на антикорозионните свойства в сравнение с досега използваните материали. При използване на ZrO₂ като покритие на метални импланти този резултат е свързан с елиминиране ефекта на разтворимост в биоактивни среди, при който нерядко се наблюдава акумулиране в жизнено важни органи на организма на ванадий, алуминий, кобалт и др., влизащи в състава на използваните импланти.

В рамките на Приоритет 3 «Нови материали и технологии» на Стратегията, ИЕ извършва дейности свързани с:

- Провеждане на фундаментални и приложни изследвания за създаване и анализ на магнитни структури за нуждите на микровълновите технологии с цел усвояване на нови честотни обхвати. Създават се нови магнитни и магнито-електрични материали и компоненти за следващо поколение електронни елементи (спинтроника) и приложение в микровълновата техника, като лаб. „Жиромагнитна електроника” на ИЕ-БАН е водеща за страната в получаването и изследването на наноструктурирани магнитни материали;

- Отлагане на субмикронни хетероструктури, включващи слоеве от високотемпературни свръхпроводници (ВТСП) и феромагнитни (ФМ) манганити; отлагане на субмикронни слоеве и покрития за целите на биомедицината; характеризирани на получените структури; създаване на структури с практическа насоченост. Разработени са варианти на експерименталните конфигурации на ВТСП/манганит хетероструктури, които могат да бъдат използвани целите на спинтрониката. Разработено е измервателно оборудване за изучаване електрическите характеристики на тези структури;

- Получаване на наноструктурни материали за износоустойчиви приложения чрез реактивно магнетронно разпръскване и електроннолъчево изпарение, като са нанесени едно-, и многослойни нитридни твърди и износоустойчиви, оптични, електро-съпротивителни, декоративни и специални наноструктурирани покрития. Приложен е хибриден метод на повърхностна модификация за подобряване на физико-механичните свойства на инструментални стомани, състоящ се от предварителна електроннолъчева обработка със сканиращ електронен сноп, последващо плазмено нитриране и нанасяне на нанослой от CrN чрез постоянно-токово магнетронно разпръскване.

- Разработване на технологии за получаване на чисти метали, разработени са модели за описание на процесите при електронно, йонно и фотоелектронно облъчване на различни материали.

- Проведени са изследвания за разработаването на материали с приложения във високочувствителни техники и системи за детекция на опасни вещества и замърсители, които са конкурентни на конвенционалните по отношение на бързина, цена на пробоподготовка и чувствителност. Демонстрирана е детекция на пестициди и нитрати при концентрации под максимално допустимата;

- Продължени са изследванията за получаване с помощта на магнетронно разпрашване на тънки магнитни слоеве, състоящи се от оксиди на желязо и двуслойни структури. Изучени са електрическите и магнитните характеристики на получените тънкослойни структури. Тези ВТСП/ФМ структури представляват интерес за създаване на магнитно настройваеми елементи за електрониката и за устройствата на спинтрониката.

ИЕ-БАН активно участва и в **образователната програма за качествено и конкурентоспособно обучение** с различни форми на обучение, образователни инициативи и договори за сътрудничество с други обучителни организации и висши училища на РБългария.

В рамките на обучителните инициативи на учените от ИЕ-БАН са обучавани студенти и дипломанти от Софийски Университет, Пловдивски Университет, Технически Университет-София, ТУ-филиал Пловдив, ТУ София-МТФ, МГУ-София, ХТМУ-София, като членове на колектива са водели лекции и упражнения, а също така са били ръководители на магистърски и бакалавърски дипломни работи. Работи се усилено и в рамките на съществуващите международни сътрудничества и/или специализации на учени от ИЕ в чужбина като са проведени обучения на студенти и докторанти в Саратовски Медицински Държавен Университет, Русия, Университета на Кейо, Япония, Клемсън Университет, САЩ.

Подготвени са и са защитени 11 дипломни работи под ръководството на 4 членове на колектива на ИЕ-БАН, текущо 3 дипломанта се подготвят за защита през 2017 и 2018 година. От специалисти на ИЕ-БАН са представени над 540 лекционни часа и над 670 часа семинари и упражнения в 6 университета. От специалистите на звеното се подготвят 5 докторанта извън БАН и 16 докторанта се подготвят в рамките на ИЕ. През годината са защитени успешно 3 дисертации за ОНС „Доктор” и 1 дисертация за „Доктор на науките”.

За целите на повишаването на квалификацията на младите учени и докторанти ИЕ-БАН традиционно организира и проведе 19-то издание на Международна Конференция и Школа по Квантова Електроника «Лазерна физика и приложения» (19th ICSQE'2016), която се проведе в Созопол, България, в периода 26-30 септември 2016 г. Тази Школа покрива направленията – взаимодействие на лазерното лъчение с веществото, лазерна спектроскопия и метрология, дистанционно лазерно сондиране и екология, лазери в биологията и медицината, лазерни системи и нелинейна оптика. Беше проведено и 12-то издание на Международна Конференция по Електронно-Лъчеви Технологии (12th EBT-2016), 13-18 юни 2016, гр. Варна.

1.3. Полза / ефект за обществото от извършваните дейности

Тематиките, разработвани в звеното, имат конкретни приложения в областта на подобряване на качеството на живот на хората, една концепция, приета като водеща в ролята на ИЕ и БАН. Активните дейности в областта на фотониката, допринасят за

разработването на нови методи и системи за ранна диагностика и терапия на туморни образувания и хронични заболявания, разработването на високочувствителни техники и системи за детекция на опасни вещества и замърсители, анализ на магнитното поле, генерирано в човешкото тяло, разработване на среди с антибактериално действие, матрици за клетъчен растеж. Провеждат се изследвания - база за разработването на материали с приложения във високочувствителни техники и системи за детекция на опасни вещества и замърсители, които са конкурентни на конвенционалните по отношение на бързина, цена на пробоподготовка и чувствителност. Демонстрирана е детекция на пестициди и нитрати при концентрации под максимално допустимата. Разработваните авангардни технологии, материали с уникално приложение и модели, разкриващи фундаменталната физична картина на нови явления и свойства на материята, имат съществен ефект в редица сфери от обществения живот с голяма социална значимост.

Изследвано е взаимодействието на свръхпроводимостта и феромагнетизма в субмикронни слоеви структури и използването им за практически цели, такива като разработване на сензори и прибори на спинтрониката. Получени са субмикронни слоеве и покрития, които биха могли да се използват в биомедицината за нуждите на имплантологията, чиито физически и биосъвместими свойства могат да доведат до съкращаване на следоперативния период на пациента, елиминиране на вторични хирургични интервенции и липса на усложнения.

В областта на дизайна и получаването на нови материали са разработени нови методи за наноструктуриране, които дават възможност за дизайн на материали с приложения във високочувствителни техники и системи за детекция на опасни вещества и замърсители, които са конкурентни на конвенционалните по отношение на бързина, цена на пробоподготовка и чувствителност.

Получени са и са изследвани сплави, базирани на титанови алуминиди, с електроннолъчево легиране на алуминий с титан и ниобий, което води до формиране на повърхностни сплави с изключително висока твърдост (увеличение над 22 пъти спрямо подложката). Разработена и приложена е методика за получаване на многослойни, градиентно структурирани покрития за износоустойчиви приложения в автомобилостроенето. Чрез метода на „Постояннотоково реактивно магнетронно разпрашване” върху образци от CoCr- сплав са отложени многослойни нанопокрития от TiN/TiO₂ с приложение в денталната медицина.

Разработени са нови техники за ефективно получаване на системи от наночастици и нанослоеви, колоиди, мултифероиди, суперпарамагнитни материали, биогенни оксиди, слънчеви елементи и абсорбери на основата на диамантоподобен въглерод, въглеродна електроника, диаманто-подобен въглерод и графен, нанасяне и изследване на твърди и износоустойчиви покрития, свръхчисти метали, които се явяват ефективни елементи, алтернативи на конвенционалните в области като разработване на сензори, възобновяеми източници на енергия, удължаване на живота на режещи и обработващи инструменти, оптични и електронни елементи.

В областта на биомедицинската фотоника успешно се развива дейността на Национален Център по Биомедицинска Фотоника към ИЕ-БАН, с който Института е водеща научна структура в страната в областта на биофотониката с приложения за диагностика и терапия. Този център бе резултат от инфраструктурен проект, финансиран основно от ФНИ-МОМН и в консорциума, свързан с неговото изграждане влизат Университетски болници (УМБАЛ «Царица Йоанна – ИСУЛ», СБАЛЮнкология, МУ-София и др.) и други научни институти на БАН. Създадената инфраструктура и мрежа от съвместни изследвания работи успешно през 2016 г., като се работи усилено по разработката и внедряване на нови методи и апарати за оптична спектрална

диагностика и лазерна терапия, при онкологични заболявания, сърдечно-съдови и мозъчни заболявания. Дейностите на центъра по биофотоника, като звено на ИЕ-БАН са от висока социална значимост и са предпоставка за внедряването на нови методики за анализ и технологии в клиничната практика. На базата на НЦБФ към ИЕ-БАН е организирана и се провежда обучителна дейност на студенти от СУ, профил Медицинска Физика, с лекции и практически упражнения в специализиран лабораторен практикум. От 2015 г. насам в обучението, чрез лятна практика са включени студентите от трети курс специалност Инженерна Физика на ТУ-София.

Дистанционното изследване на атмосферата има пряко отношение към анализа на чистотата на въздуха и климатичните промени, във връзка със значението им за човешкото здраве и опазването на околната среда.

Разработването на методите за диагностика на високотемпературна плазма и на компютърни програми за описание на поведението на мощни жиро трони имат основен принос към развитието на методология за реактори за управляем термоядрен синтез.

В ИЕ се разработват и модели и методи за нуждите на социалните науки и статистиката в областта на търсене, класифициране и обработка на големи масиви от данни.

Звеното е акредитирано и активно участва в обучението на студенти и докторанти в модерни и атрактивни тематки, които в голяма част са уникални за страната – нанофотоника, биофотоника, дистанционно сондиране на атмосферата, нанотехнологии, плазмени, електронни и йонни технологии.

Директни ползватели на научния продукт на звеното могат да бъдат както държавни органи и институции, така и фирми, малки и средни предприятия от страната и чужбина, особено в отраслите електроника, енергетика, хим.промишленост, машиностроене, автомобилостроене, металургия, и др.

В ИЕ-БАН се работи усилено в следните направления, обвързани с взаимодействие с обществото и разработка на обществено значими научно-приложни изследвания и анализи:

- Участие във водещи Европейски програми COST и 7 FP и пренасяне на добри практики в научните изследвания и индустрията;

- Подпомагане на българската индустрия при търсене на нови ниши – усвояване на нови честотни обхвати в областта на мобилната комуникация, екологична защита и енергийно ефективната електроника;

- Разработка на авангардни технологии и материали с уникално приложение – наночастици, нанослоеви и наноструктури, мултифероиди, суперпарамагнитни материали, биогенни оксиди, слънчеви елементи и абсорбери на основата на диамантоподобен въглерод и графен, въглеродна електроника, получаване на чисти метали и сплави чрез регенериране на отпадъци, нанасяне и изследване на твърди и износоустойчиви покрития и др.;

- Разработка на нови светлинни и лазерни диагностични и терапевтични техники и устройства, въведени в медицинската практика на здравната мрежа на България;

- Провеждане на регулярни лидарни измервания в Европейската лидарна мрежа;

- Участие в разпространението на знания и формирането на специалисти с ВО, посредством съвременни образователни програми в областта на електрониката и нанотехнологиите.

1. 4. Взаимоотношения с други институции

ИЕ-БАН е един от инициаторите и създателите на Регионален Академичен Център – Сливен (създаден през 2013 г.), а се е присъединил като член и към РАЦ-

Плевен. Координаторът на РАЦ-Сливен е проф. П. Петров, ръководител на лаборатория „Физични Технологии-Сливен” на ИЕ-БАН, който активно работи с регионалните представители на научни и промишлени организации в провеждане на обучения, семинари, изложби и други организационни инициативи за развитие на регионалното сътрудничество.

На национално ниво, ИЕ участва в съвместни проекти и сътрудничества, както с институти на БАН - ИФХ, ИОНХ, ИОМТ, ИОХЦФ, ИЕМПАМ, ИМБ, ИБФБИ, така и с други научно-изследователски организации и висши училища - СУ, ТУ-София, ТУ-София – филиал Пловдив, МГУ, ХТМУ, ПУ, ЮЗУ, Инженеро-педагогическия факултет и колеж – Сливен.

Служители на ИЕ активно сътрудничат с Българския Институт за Стандартизация (БИС), като института има представител в ТК99 «Нанотехнологии». През 2016 са извършени експертни оценки на общо 1 стандарт и 16 стандартизационни документа - Европейски (CEN) и Международни (ISO) – стандарти и технически спецификации в различни етапи от приемането им, и др.

Активната дейност, развивана в звеното по посочените политики, е подкрепена с множество сътрудничества с различни научни институции от страната и чужбина.

На международно ниво, ИЕ участва в международни проекти и сътрудничества с научни организации от Белгия, Беларус, Виетнам, Германия, Индия, Италия, Канада, Китай, Полша, Румъния, Русия, Словакия, Словения, Сърбия, Украйна, Франция, Чехия, и Япония в рамките на междуакадемични споразумения.

Лидарната станция на ИЕ-БАН участва в Европейската лидарна мрежа (EARLINET) с две сертифицирани лидарни системи, работещи с лазер на пари на Си и Ау и Nd:YAG лазер, като си сътрудничи с Национален Съвет за научни изследвания – Институт по методология за анализ на околната среда, Потенца, Италия, Макс Планк Институт по метеорология, Хамбург, Германия, Аристотел-Университет, Солун, Гърция, Политехнически Университет на Каталуня, Барселона, Испания, Институт по метеорология Лудвиг-Максимилиан, Мюнхен, Германия, Лайбниц-Институт за изследване на тропосферата, Лайпциг, Германия, Национален институт за Обществено здраве и околна среда, Билтховен, Холандия, Център по динамика на сложни системи, Потсдамски Университет, Потсдам, Германия, Институт по физика на Беларуската Национална Академия на науките, Минск, Беларус, Норвежки институт за атмосферни изследвания, Тромсьо, Норвегия, Атински Политехнически Университет, Атина, Гърция, Университет на Лече, Лече, Италия, Университет на л'Аквила, Италия, Институт по Геофизика на Полската Академия на науките, Белск, Полша, Национален институт по физика на материята, Неапол, Италия, Карлсруер Институт по технологии, Гармиш-Партенкирхен, Германия, Институт Пиер Симон Лаплас, Париж, Франция, Център за изследвания по Енергетика, Околна среда и Технологии, Департамент по изследване замърсяванията на въздуха и околната среда, Мадрид, Испания.

В рамките на проект “Coherent optics sensors for medical applications – COSMA”, който бе в заключителен етап през 2016, ИЕ-БАН сътрудничи с водещи чуждестранни научни организации за обмен на знания, както и за подготовка и обмен на учени за разработка на нов клас оптични магнитометри за медицински приложения, с възможност за директно детектиране на магнитното поле на човешкото тяло за целите на магнитокардиографията. Проектът е финансиран от ЕС по програма „Хора” и партниращите научни организации от чужбина са Физически Департамент на Университета на Сиена, Италия; Колеж по хуманни и здравни науки и Университетски Колеж на Лондон, Англия; Химически факултет на Барллан Университет, Израел; Яголонски Университет, Полша; Институт по Физически изследвания на Армeнската Академия на Науките; Институт по Автоматизация и Електрометрия, Сибирски клон на

Руската Академия на Науките; Физически факултет на Университета на калкута, Индия; Физически факултет на Университета на Калифорния – Бъркли, САЩ.

В областта на биомедицинската фотоника се работи усилено по разработката и внедряване на нови методи и апарати за оптична спектрална диагностика и лазерна терапия, включително при онкологични заболявания. Особено успешно през 2016 г. е сътрудничеството на ИЕ-БАН с УМБАЛ «Царица Йоанна-ИСУЛ», с които се провеждат съвместни изследвания за определяне на диагностично-значими спектрални оптични параметри, за целите на началната диагностика и интраоперативен мониторинг на резекции на тумори на долен гастроинтестинален тракт. Дейностите на този център, като звено на ИЕ-БАН са от висока социална значимост и са предпоставка за внедряването на нови методики за анализ и технологии в клиничната практика.

На базата на НЦБФ към ИЕ-БАН е организирана и обучителна дейност на студенти от СУ, профил Медицинска Физика, ТУ – София, профил Инженерна Физика, с лекции и практически упражнения в специализиран лабораторен практикум.

В областта на биофотониката се работи активно и с национални партньори от Институт по Микробиология, Българска Академия на Науките, Факултет по Дентална медицина, Медицински Университет – София, и международни партньори: Институт по обща физика, Виенски Технически Университет, Австрия, Институт по Органична и Макромолекулярна Химия, Университета на Бремен, Германия, Департамент по Физика, Национален Технически Университет, Гърция, Лаборатория по Биофотоника, Център по Науки за Земята, Индия, Биофизика и ФДТ група, Институт за изследване на Рака, Норвежка Радиум Болница, Норвегия, Департамент по конструктивно и технологично инженерство, Национален Институт за изследвания и развитие по оптоелектроника -ИНОЕ - 2000, Румъния, Институт по обща физика „А.М. Прохоров“, Руска Академия на Науките, Русия, Департамент по Оптика и Биомедицинска физика, Научно-Образователен институт по Оптика & Биофотоника, Саратовски Държавен Университет, Русия, Център по Оптична Диагностика и Терапия, Амстердам медицински център, Холандия, Училище по Фармация & Биомолекулярни Науки, Университета на Брайтън, Англия, Департамент по Електрично Инженерство и Електроника. Университета на Ливерпул, Англия, Школа по Наука и Технологии, Университета на Съсекс, Англия.

В областта на управляемия термоядрен синтез Института по електроника е член на Асоциация ЕВРОАТОМ-ИЯИЯЕ, която е част от Европейския консорциум за развитие на управляем термоядрен синтез (EUROfusion, the European Consortium for the Development of Fusion Energy), обединяващ усилията на учени от 29 държави. Основни партньори на ИЕ в тази програма са Институт по мощна импулсна и микровълнова технология на Технологическия институт на Карлсруе (ИМ-КИТ), Германия, Обединен Европейски Токамак, Абингдон, Англия (JET-EFDA), Център за изследване по физика на плазмата към Политехническият институт на Лозана (CRPP-EPFL), Швейцария, Изследователски център за развитие на далечната инфрачервена област във Фукуи (FIR FU Research Center), Япония, Институт по физика на плазмата на Академията на науките на Чешката Република, в Прага, Факултет по електротехника, Университет на Любляна, Словения Физически факултет на Софийския университет, “Св. Климент Охридски” (ФФ-СУ), сътрудничеството с Tyndall National Institute, University College Cork, Cork (TNI-UCC), Ireland и Institute of Photonic Technology (IPHT), Jena, Germany.

В областта на приложните изследвания ИЕ-БАН осигурява нови технически решения за предприятия, работещи в областта на електрониката. Разработките в областта на нанотехнологии за приложение в магнито-електрониката, намират приложение в производството на водещи фирми в областта на микровълновото производство в страната: ЕОД „Елко Стар“, ЕОД „Стар Гейт“ и др. В областта на

електроннолъчевите технологии ИЕ-БАН си сътрудничи активно с ИППК ЕООД, «ТАРГЕТС» ООД, «ГЕНЧЕВ МОДУЛ» ЕООД и др.

Разработки на ИЕ намират приложение в работата на ИЯИЯЕ-БАН, НИМХ-БАН, ИОХЦФ – БАН, Институт по Катализ-БАН.

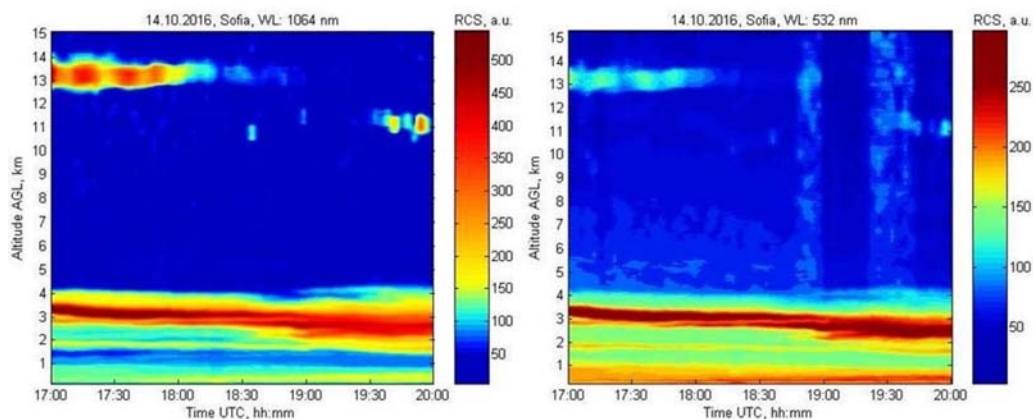
През Октомври 2016 г. се проведе Кръгла маса „180 години взаимодействие между държава, предприемачество и наука в текстилното производство“ съорганизирана от представителите ни в РАЦ-Сливен. Дискусията беше водена от проф. д.ф.н. Петър Петров и участие в нея взеха кметът на Община Сливен - г-н Стефан Радев и областният управител на Област Сливен – г-жа Татяна Петкова.

1.5. Общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата

В Лаборатория „Лазерна локация“ се извършва регулярна оперативна дейност по лидарен дистанционен атмосферен мониторинг – систематични климатологични измервания; измервания при увеличено съдържание на аерозоли в атмосферата, дължащи се на емисията на различни аерозолни замърсявания (прах от Сахара, горски пожари и др.); измервания, свързани със сравняване на данните на сателитния лидар на спътника “Calipso” с тези на наземните лидари. Като част от Европейската лидарна мрежа EARLINET, лидарната станция на ИЕ–БАН предоставя данни за мониторинга на атмосферата над България към европейската база данни, което е от важно значение за обществото. Тази дейност се осъществява в момента с помощта на финансиран от ЕК проект по програма Хоризонт 2020 - ACTRIS2 (Aerosols, Clouds and Trace gases Research InfraStructure Network).



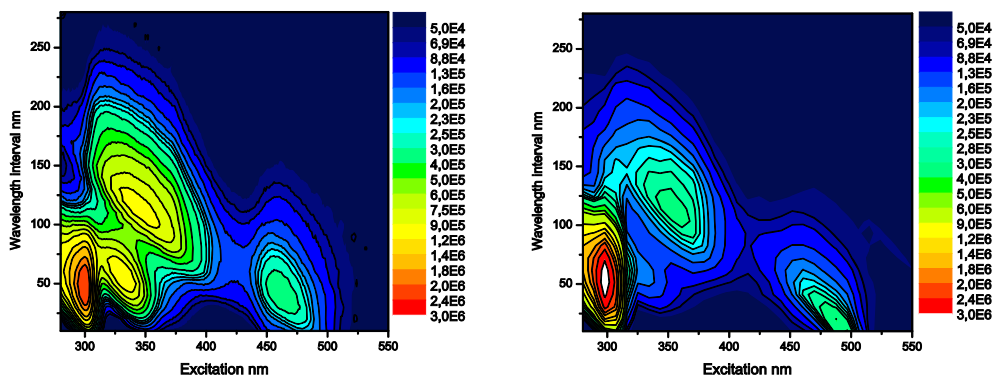
Фиг. 1. Информация за аерозолната стратификация над град София, публикувана регулярно на страницата на Лаборатория „Лазерна локация“ на Института по електроника (<http://www.ie-bas.dir.bg/Departments/LidarData/Quicklooks.htm>)



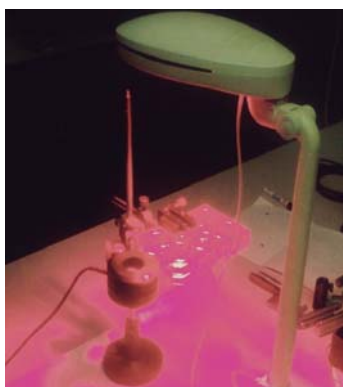
Фиг. 2. Цветни лидарни карти на динамиката на вертикалното разпределение на аерозолите над гр. София на 14.10.2016г. Регистрирани са слоеве Сахарски прах в диапазона височини 1.8 - 4.2 км над земната повърхност, както и високи циркусови облаци на 10 - 14 км.

В областта на биофотониката в Института по Електроника се работи усилено по дейности за обучение и внедряване на нови оптични технологии за медицинска приложения. Подготвят се нови кадри медицински физици, студенти по специалност «Медицинска Физика» от СУ за нуждите на здравната система в България. През 2016 г. продължи стартираното през 2015 сътрудничество с ТУ-София за практическо обучение за студентите-бакалаври от специалност Инженерна Физика. Разработват се методики за анализ и контрол на различни видове хранителни продукти – растителни масла, мляко, вина и бренди, на базата на флуоресцентните им характеристики за нуждите на контрола на съдържанието и качеството им.

През 2016 продължи провеждането на диагностични процедури съвместно с УМБАЛ «Царица Йоанна-ИСУЛ», по методите на оптичната биопсия, като комплементарен метод за диагностика за пациенти с рак на кожата, с рак на дебелото черво и ректума, като част от оперативните дейности на ИЕ за приложение на авангардни и високо-точни оптични диагностични методи за подобряване на качеството на медицинското обслужване в страната.



Фиг. 3. Карти на синхронни флуоресцентни спектри на здрава лигавица (ляво) и на карцином на дебелото черво(дясно), използвани за диагностика и диференциация на тумори на долен гастроинтестинален тракт



През втората част на 2016 г. стартира ново сътрудничество с УМБАЛ «Св. Иван Рилски» - за разработване, оптимизация и апробиране на система и методика за фотодинамична терапия на тумори на мозъка (глиоми, глиобластоми).

Фиг.4. Система за фотодинамична терапия на туморни образувания с използване на 5-АЛА/ПпIX като фотосенсибилизатор.

През 2016 г. съвместно с колеги от СБАЛЮнкология бе провеждан и мониторинг на процедурите по електрохимиотерапия на пациенти с немеланомен рак на кожата по методите на оптичната биопсия. Приложението на оптичната методика за диагностика е от особено значение, тъй като флуоресцентната и дифузно-отражателната спектроскопия на кожните тъкани е неинвазивен процес, безлъчево натоварване на пациентите.

1.5.1. Практически дейности, свързани с работата на национални правителствени и държавни институции, индустрията, енергетиката, околната среда, селското стопанство, национални културни институции и др. /относими към получаваната субсидия/.

ИЕ-БАН е член на Българския Институт за Стандартизация, Отделни сътрудници на ИЕ-БАН са експерти в редица области – в МОН, ФНИ-МОН, научни съвети, по изпълнение на ОП, рецензенти към ФНИ-МОН, рецензенти и членове на редакционни колегии на реномирани научни издания и т.н.:

Проф. д-р Катя Вутова е член на ПНЕК по природни науки и член на ВНЕК по процедура за финансова подкрепа на научни конференции в Република България и програма COST, Фонд “Научни Изследвания”, МОН; Външен оценител по ОП „Развитие на конкурентоспособността на българската икономика”, приоритетна ос 1: „Развитие на икономиката, базирана на знанието и иновационни дейности“ на ОП „Конкурентоспособност“ към МИЕТ; Национален представител в Applied Surface Science Division (ASSD) на IUVSTA (International Union for Vacuum Science, Technique and Applications); Член на Association Hiroshima-Bulgaria.

Проф. д-р П.Петров бе член на ПНЕК по технически науки в Националния Фонд НИ, МОН. Поради заемане на длъжност «заместник-директор» на ИЕ-БАН от април 2016 се отказва от тази позиция;

Проф. д-р Иван Недков е член на Научния Експертен съвет към Община София; член на High level group (High technologies) G4 към Европейска Комисия по Наука (ERC); член на доменен комитет "Материалознание, физика и нанотехнологии" COST; програмен комитет ХОРИЗОНТ 2020; член на НС на Международната лаборатория за ниски температури и високи магнитни полета, Вроцлав; член на Научна школа и борса за научни идеи към МОН;

Проф. д-р Лъчезар Аврамов е член на Обществен Съвет към Министъра на Образованието и Науката на РБългария; Консултант на Комисия по Образование и Наука на Народното Събрание на РБългария; Български представител и член на ПАК (Програмен Надзорен Комитет) към Обединен Институт по Ядрени Изследвания – Дубна, Русия; член на Европейската федерация на организациите по Медицинска Физика;

Проф. д-р Димитър Стоянов – член на Акредитационния Съвет към Националната Агенция за Оценяване и Акредитации на РБългария;

Доц. д-р Санка Гатева е член на Общото събрание на Българския Институт по Стандартизация

Доц. д-р Екатерина Борисова е член на Управителния съвет на БАН, член на Академичния съвет на БАН; Експертна група към ПКПНМИ Национална Агенция по Оценяване и Акредитация; Национален представител в BioInterfaces Division (BID) на IUVSTA (International Union for Vacuum Science, Technique and Applications); Старши член на Международното дружество по Оптика и Фотоника - SPIE, САЩ (Senior member of SPIE, USA);

Доц. д-р Василка Пенчева – член на Ръководството на Софийския клон на Съюза на Физиките в България;

Доц. д-р Емилия Балабанова е член на Технически Комитет 99 «Нанотехнологии» на Българския Институт по стандартизация; член на Националния Координационен Съвет по Нанотехнологии;

Доц. д-р Олег Йорданов е ръководител на националния отбор на Република България за Международния Турнир на младите физици (International Young Physics Tournament) за 2016 г.;

Доц. д-р Любен Иванов – Член на Факултетен съвет на Природо-математически факултет на ЮЗУ; Член на Колежански съвет на Технически колеж на ЮЗУ „Н. Рилски“ Благоевград; Ръководител Катедра „Физика“ в ПМФ на ЮЗУ;

Доц. д-р Елена Колева - Член на управителен съвет на Съюза по Електроника, Електротехника и Съобщения, технически редактор на международно списание «Electrotechnica & Electronica, E+E»;

Учени от ИЕ-БАН са подготвили над 130 документа, свързани с различни експертни дейности и са били членове на различни експертни органа през 2016 г., като:

Членове на редакционни колегии в България – 4

Редактори на издания в чужбина – 6 учени от ИЕ - 13 издания

Извършени експертизи в помощ на институции и органи на управление – 3;

Направени са 95 рецензии за чуждестранни издания от 18 учени;

Оценители за програма COST – 2;

36 лични членства в научни организации

5 членства като представители за България в различни дивизии на IUVSTA;

Рецензии на проекти и отчети за НФНИ – МОН - 19;

Рецензии и становища по процедури за научни степени и длъжности – 19.

Членство в организационни и програмни комитети на научни форуми – 35
позиции за 19 форума в страната и чужбина

1.5.2. Проекти, свързани с общонационални и оперативни дейности, обслужващи държавата и обществото, финансирани от национални институции (без Фонд "Научни изследвания"), програми, националната индустрия и пр. - до ТРИ най-значими проекти.

Извършваната от лидарната станция на Лаборатория „Лазерна локация“ на ИЕ-БАН регулярна оперативна дейност по дистанционен атмосферен мониторинг се осъществява през 2016 г. основно в рамките на стартирания в предходната година проект ACTRIS-2 (Aerosols, Clouds and Trace gases Research InfraStructure Network) по програма Хоризонт 2020 на ЕК. ACTRIS-2 е естествено продължение на проекта ACTRIS от 7ма РП, завършил през 2015 г., с основна цел по-нататъшно интегриране на наземните европейските станции за дистанционно наблюдение и оценка на качеството на въздуха и за изграждане на потребителски-ориентирана уникална европейска изследователска инфраструктура. Проектът играе съществена роля за подпомагане придобиването на нови знания и изграждането на обществена политика за климатичните промени, качеството на въздуха и пренос на замърсявания на големи разстояния. Изпълнението на проекта ACTRIS-2 от ИЕ-БАН като партньор в тази инфраструктурна мрежа е от значение не само на национално ниво, но и в Европейски мащаб. Като част от Европейската лидарна мрежа EARLINET, лидарната станция на ИЕ-БАН предоставя данни за мониторинга на атмосферата над България към европейската база данни в Потенца, Италия, което е от важно значение за обществото.

През 2016 г. бе завършен договор със Столична община на тема “Експериментално прилагане на лидарния метод при екологичен мониторинг на гр. София чрез лидарно картографиране и анализ от една точка на разпределението на аерозола над града”, стартиран през 2015 г. Проведените измервания демонстрираха, че сканиращите лидарни системи на лаборатория „Лазерна локация“ позволяват получаването и анализа на лидарни карти на плътността, разпределението и динамиката на аерозолите, съдържащи се в приземния атмосферен слой. Тъй като максималната далечина на лидарно картографиране, превишава 25 км са обхванати практически всички райони в градската, предпланинската и планински зони на гр.

София. Развит бе и оптимизиран синергичен подход за вграждане на системата за лидарното картографиране съвместно с мрежата от наземни сензори на гр.София в обща информационна система с висока времепространствена разделителна способност за бърз контрол на качеството на въздуха в приземните слоеве на атмосферата.

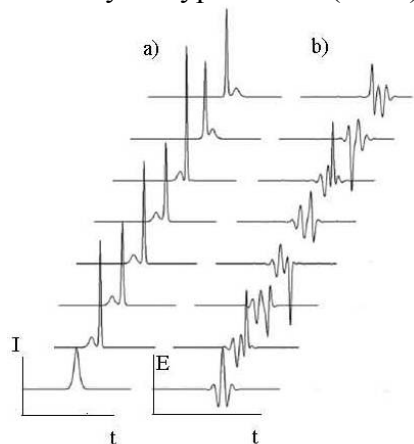
Научни колективи от ИЕ-БАН провеждат активни изследвания в областта на термоядрения синтез, като част от Европейския консорциум за развитие на управляем термоядрен синтез (EUROfusion, the European Consortium for the Development of Fusion Energy), обединяващ усилията на учени от 29 държави, включително и българската Асоциация Евроатом-ИЯИЯЕ. Резултатите от изследванията са свързани с реализирането на ефективен управляем термоядрен синтез, като екологически чист, безопасен и практически неизчерпаем източник на енергия, както и с решаването на важни научни и технологични проблеми в областта на физиката на плазмата.

2. РЕЗУЛТАТИ ОТ НАУЧНАТА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН ПРЕЗ 2016 г.

На редовно заседание на Научния Съвет на ИЕ-БАН, проведено на 17 ноември 2016 г. беше избрана Комисия по избор на най-добри научни и научно-приложни постижения на Института за 2016 г., като в резултат на работата на тази Комисия бяха предложени и приети постиженията, представени по-долу в т.2.1 и т.2.2. като най-значими научни и научно-приложни постижения на ИЕ-БАН за 2016 г.

2.1. Най-значимо научно постижение

Съвременното развитие на лазерната физика предизвиква интереса на учените от ИЕ-БАН за изследване на феномени, възникващи от разпространението на фемто- и ато-секундни светлинни импулси с широк спектър в нелинейни дисперсни среди. Проведеният анализ показва, че линейната и нелинейна динамика на разпространение на спектрално-широките импулси не може да бъде описана в рамките на параксиалната оптика. В оптични влакна този факт води до извода, че нелинейното уравнение на Шрьодингер е само едно приближение за спектрално-тесни лазерни импулси. Необходимо бе да се направи обобщение на теорията, която да дава вярна картина както за разпространението на спектрално-тесни, така и за разпространението на спектрално-широки импулси. Създадена е нова теория за разпространение на широкоспектърни лазерни импулси в оптични влакна, на базата на нов клас нелинейни амплитудни уравнения (НАУ) до втори и трети порядък на дисперсията [1-3].



Фиг. 5. а) Разпад на широкоспектърен солитон с две осцилации под обвиващата на два взаимодействащи единични солитона. Профил на интензитета $I(t)$. б) Разпределение и модулация на електричното поле $E(t) = A(t)\cos(2\omega t)$ в процеса на взаимодействие на солитонните вълни.

Уравненията бяха изследвани аналитично и числено. Бяха намерени нов клас солитонни решения на НАУ и бе наблюдаван разпад на двусолитонното решение до два взаимодействащи широкоспектърни солитона. В рамките на НАУ може да се наблюдава както динамика на Шрьодингерови, спектрално-тесни солитони, така и динамика на новия тип широко-спектърни солитонни вълни с обобщена фаза.

Ръководител на разработката: доц. дфн Любомир Ковачев.

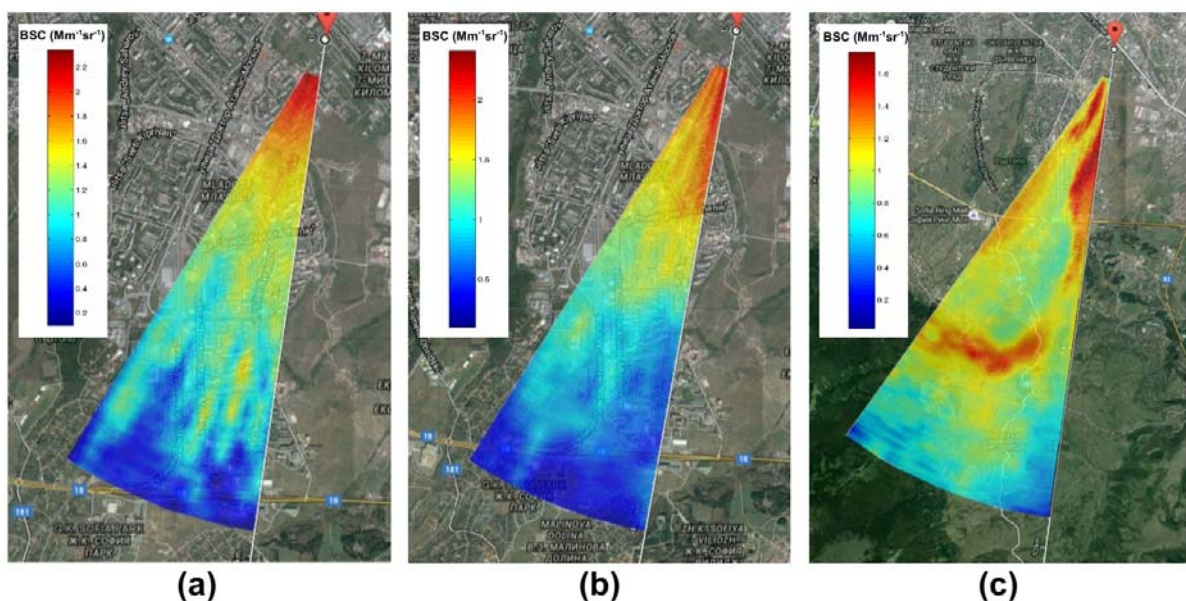
Резултатите от изследванията са публикувани в 3 статии с импакт фактор.

Публикации:

1. D. Dakova, A. Dakova, V. Slavchev, L. Kovachev, "Solitons in non-paraxial optics", Journal of Optoelectronics and Adv. Materials, Vol. 18, Iss. 5-6, pp. 435-439. (2016),
2. A. M. Dakova, D. Y. Dakova, L. M. Kovachev and V. I. Slavchev, "Comparison between the solutions of the general nonlinear amplitude equation and the modified Schrödinger equation", Journal of Rus. Laser Research, Volume 37, Number 2, March (2016), p. 103-111.
3. D. Y. Dakova, A. M. Dakova, V. I. Slavchev, L. M. Kovachev, "Soliton regime of propagation of optical pulses in isotropic medium under the influence of third order of linear dispersion and dispersion of nonlinearity", Bulgarian Chemical Communications, Volume XX, Special Issue A, (2016).

2.2. Най-важно научно-приложно постижение

Проведен е систематичен дистанционен атмосферен мониторинг с разработени в ИЕ-БАН и сертифицирани в Европейската лидерна мрежа EARLINET лидарни системи. За изпълнение на международен проект по 7 РП на ЕК са проведени няколко кампании за сравняване на лидарните системи от 18 EARLINET станции (вкл. лидарната станция на ИЕ). Създадена е цялостна стратегия за изпълнение на кампаниите, обезпечаваща достоверността и високото качество на получаваните резултати в мрежа. На базата на двувълнови (532/1064nm) лидарни наблюдения на слоеве Сахарски прах, регистрирани над гр. София в течение на пълен 4-дневен цикъл на пренос, са характеризирани оптични, микрофизични, геометрични и динамични параметри на праховите частици/слоеве, с разграничаване на спецификите на фините и едрите аерозолни фракции. От анализа на получените резултати са направени практически значими изводи за степента и динамиката на взаимодействие на пустинния прах с локалните аерозоли, с оглед на по-адекватна оценка на тяхното влияние върху качеството на атмосферния въздух над района на гр. София. Въз основа на анализ на експериментални данни за периода 2010-2014г. е характеризирано поведението на атмосферния граничен слой над София и влиянието му върху аерозолната оптична дебелина, съдържанието на водни пари и концентрацията на аерозолни частици.



Фиг. 6. Серия от последователни лидарни карти на разпределението на аерозолната плътност над град София по направление към планината Витоша, на разстояния до 4 км (a, b) и 10 км (c).

Демонстрирано е, че сканиращите лидарни системи на ИЕ позволяват получаването и анализа на систематизирана информация за плътността, разпределението и динамиката на аерозолите, съдържащи се в приземния атмосферен слой над значителни площи в района на град София, с високо пространствено и времево разрешение, визуализирани във вид на удобни за контрол и анализ цветни карти. Използваният лидарен подход, в синергитично взаимодействие с локални градски сензори, дава възможност за бърза регистрация и проследяване в реално време на разпространението на аерозолни замърсявания от естествен или антропогенен характер.

Ръководител на разработката: проф. дфн Димитър Стоянов

Представените резултати са получени при изпълнение на проекти ACTRIS (7PII) и ACTRIS2 (Хоризонт 2020), договор със Столична община и COST Action TD1105 EuNetAir. Резултатите от изследванията са публикувани в 4 статии с импакт фактор, 1 глава от книга, 1 статия в българско списание и 1 статия в сборник на завършващата научна конференция на COST акция TD1105 EuNetAir.

Публикации:

1. Peshev Z, Dreischuh T, Evgenieva Ts, Deleva A, Tonev D, Stoyanov D., „Lidar observations of long-range transported Saharan dust over Sofia, Bulgaria: a case study of dust mixed with local aerosols“, J. Appl. Remote Sens. 10 (3), 036009 (2016); DOI:10.1117/1.JRS.10.036009.
2. Wandinger U, Freudenthaler V, Baars H, Amodeo A, Engelmann R, Mattis I, Groß S, Pappalardo G, Giunta A, D'Amico G, Chaikovskiy A, Osipenko F, Slesar A, Nicolae D, Belegante L, Talianu C, Serikov I, Linné H, Jansen F, Apituley A, Wilson K M, de Graaf M, Trickl T, Giehl H, Adam M, Comerón A, Muñoz-Porcar C, Rocadenbosch F, Sicard M, Tomás S, Lange D, Kumar D, Pujadas M, Molero F, Fernández A J, Alados-Arboledas L, Bravo-Aranda J A, Navas-Guzmán F, Guerrero-Rascado J L, Granados-Muñoz M J, Preißler J, Wagner F, Gausa M, Grigorov I, Stoyanov D, Iarlori M, Rizi V, Spinelli N, Boselli A, Wang X, Lo Feudo T, Perrone M R, De Tomasi F, Burlizzi P., „EARLINET instrument intercomparison campaigns: overview on strategy and results“, Atmos. Meas. Tech. 9, 1001-1023 (2016); DOI:10.5194/amt-9-1001-2016.
3. Kolev N., Savov Pl., Evgenieva Ts., Miloshev N., Petkov D., Donev E., „Summer measurements of atmospheric boundary layer (ABL), aerosol optical depth (AOD) and water vapour content (WVC) over Sofia (Bulgaria) 2010-2014“, Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences 69, 4, 421-430 (2016).
4. Savov Pl., Kolev N., Evgenieva Ts., Vatzkitcheva M., Danchevski V., „Correlations between particle number concentrations, boundary layer height, meteorological parameters and urban environments“, Comptes rendus de l'Academie bulgare des Sciences, 69, 1, 19-24 (2016).
5. Dreischuh T, Grigorov I, Peshev Z, Deleva A, Kolarov G, Stoyanov D., “Lidar Mapping of Near-Surface Aerosol Fields”, Chapter 4 in: “**Aerosols – Science and Case Studies**”, K. Volkov, Ed., pp. 85-107, InTech (2016); DOI: 10.5772/65274; ISBN 978-953-51-2844-1
6. Dreischuh T, Deleva A, Peshev Z, Grigorov I, Kolarov G, Stoyanov D., “Lidar investigations of atmospheric aerosols over Sofia”, Bulg. J. Phys. 43 (4), 266-278, 2016; ISSN:1310-0157.
7. Stoyanov D., Dreischuh T., Grigorov I., Kolarov G., Deleva A., Peshev Z., Nedkov I., “Near surface aerosol lidar mapping of Sofia area. On the synergy with city sensor networks”, AMA Science Proceedings related to Final Meeting EuNetAir New Sensing Technologies for Air Quality Monitoring, Eds.: M. Penza, A. Spetz, Z. Zelinger, A. Schuetze, pp. 61-64 (2016); DOI: 10.5162/6EuNetAir2016/16.

3. МЕЖДУНАРОДНО НАУЧНО СЪТРУДНИЧЕСТВО НА ИНСТИТУТА ПО ЕЛЕКТРОНИКА

3.1. В рамките на договори и спогодби на ниво Академия

През 2016 г. учени от ИЕ-БАН са работили по 14 междуакадемични договори, с Белгия, Виетнам, Италия, Полша, Румъния, Русия, Словакия, Сърбия, Украйна, и Чешка Република. Подробна информация за тези проекти е представена в Приложенията в система SONIX.

3.2. В рамките на договори и спогодби на институтско ниво

В ИЕ-БАН се работи по няколко проекта, които са резултат от двустранните съглашения за сътрудничество между България и други държави, финансирани от МОН. През 2016 г. се работи по 6 проекта за двустранно сътрудничество с Австрия, Германия, Индия, Словения, Украйна и Франция.

Освен тези проекти, финансирани от МОН, сътрудничеството по традиционните международни спогодби и по преки междуинститутски договори продължи и през 2016 година. Научни колективи на ИЕ-БАН работиха по 8 проекта по COST програмите, 1 проект по CEI PRAISE програма, 3 междуинститутски проекта с Япония, 2 проекта с Обединения Институт за Ядрени Изследвания в Дубна, Русия.

В ИЕ-БАН функционират 1 национална и 8 международни научни мрежи, свързани с изпълнението на проекти по 7РП, COST, и международната партньорска мрежа на Национален Център по Биомедицинска Фотоника към ИЕ-БАН. В тези мрежи са включени научни партньори на ИЕ-БАН от всички страни членки на ЕС, както и научно-изследователски организации от Беларус, Виетнам, Индия, Израел, Кипър, Русия, Сърбия, и Швейцария.

През настоящата година са в сила и следните междуинституционални международни договори за сътрудничество:

1) Договор за стратегическо партньорство между ИЕ-БАН и СГМУ-Русия (Саратовски Държавен Медицински Университет) – за подготовка и повишаване на квалификацията на специалисти в областта на диагностиката и лечението с приложение на изследванията в био- фото- и нанотехнологиите, който е в сила от 2011 г. насам;

2) Партньорско споразумение в рамките на изпълнението на проект по 7 РП COSMA за обучение и обмен на млади учени и докторанти между ИЕ-БАН и 9 партниращи организации от Армения, Великобритания, Израел, Индия, Италия, Полша, Русия, САЩ, от 2012 г. насам;

3) Съглашение за сътрудничество между ИЕ-БАН и Катедра „Технологии на топенето и заваряването” на Технически Университет на Бранденбург, Германия за съвместно сътрудничество и подготовка на съвместни научно-изследователски проекти, обмен и обучение на специалисти и консултации, в сила от 2012 г.;

4) Съглашение за академично сътрудничество между ИЕ-БАН и Хирошима Институт по Технологии, Япония, за съвместно сътрудничество и подготовка на съвместни научно-изследователски проекти, публикации, обмен и обучение на специалисти, съвместни научни изследвания, в сила от 2012 г.;

5) Споразумение за академичен обмен между ИЕ-БАН и Изследователски център за развитие на далечната инфра-червена област към Университет на Фукуи, Япония (Research Center for Development of the Far Infrared Region, University of Fukui, Japan) на тема “Анализ и оптимизация на субмилиметрови жирофони”;

6) Меморандум за разбирателство (MOU) между ИЕ-БАН и Изследователски център за развитие на далечната инфра-червена област към Университет на Фукуи, Япония (Research Center for Development of the Far Infrared Region, University of Fukui,

Japan) за съвместно сътрудничество за развитие на науката и технологиите основаващи се върху използването на мощни терагерцови вълни: International Consortium for Development of High-Power THz Science and Technology”;

7) Договор за сътрудничество по обмен на учени и обучение на служители и докторанти между ИЕ-БАН и Национален Технически Университет на Украйна „Киевски политехнически институт”;

8) През май 2016 г. бе подписан договор за съвместно сътрудничество между ИЕ-БАН и Националния Институт по научни изследвания на Канада (Institut national de la recherche scientifique (INRS), Canada);

През отчетната 2016 г. учените от ИЕ-БАН са работили по 4 проекта по Рамкови програми на ЕС. Институтът участва в 8 текущи COST акции.

Международно финансиран проект с най-голямо значение през 2016 г. е:

Проект ACTRIS-2 (Aerosols, Clouds and Trace gases Research InfraStructure Network), финансиран по програма Хоризонт 2020 на ЕК.

ACTRIS-2 е Европейска Изследователска инфраструктура за изследване на аерозоли, облаци и вредни газове, която се състои от станции за наблюдение, проучвателни платформи, центрове за калибровка на изследователската апаратура, и център за експериментални данни. Главната цел на проекта е по-нататъшно интегриране на наземните европейските станции за дистанционно наблюдение и оценка на качеството на въздуха и изграждане на уникална по своя характер потребителски-ориентирана европейска изследователска инфраструктура. ACTRIS-2 подпомага научната дейност на много изследователи, създаващи модели и системи за прогнозиране, като предлага данни с високо качество за атмосферните газове, облаци и следи от вредни газове. Изпълнението на проекта ACTRIS-2 от ИЕ-БАН като партньор в тази инфраструктурна мрежа е от значение не само на национално ниво, но и в Европейски мащаб. Като част от Европейската лидарна мрежа EARLINET, лидарната станция на ИЕ-БАН предоставя данни за мониторинга на атмосферата над България към европейската база данни. Партньори по проекта са 31 научни организации от 20 държави.



Фиг. 7. Карта на лидарните станции, участващи към 30.11.2016 г. в Европейската лидарна мрежа EARLINET, ключова компонента на Европейска изследователска инфраструктура ACTRIS.

4. УЧАСТИЕ НА ИНСТИТУТА ПО ЕЛЕКТРОНИКА В ПОДГОТОВКАТА НА СПЕЦИАЛИСТИ

През изминалата 2016 г. Институтът по Електроника активно участва в обучението на специалисти по различни тематики и под различни форми. Седем сътрудници на ИЕ-БАН са провели общо 548 часа лекции по 15 теми, 675 часа

упражнения и семинари, 50 часа специализирани курсове в различни висши учебни заведения в страната и чужбина (СУ, ХТМУ, ПУ, ЮЗУ и др.). През 2016 г. научни сътрудници от Института по Електроника са ръководили са общо 14 дипломанта (от тях 11 защитили през 2016) и 7 докторанта от други организации, вкл. 3 чуждестранни.

През 2016 г. Институтът по Електроника е подготвял самостоятелно или в сътрудничество с други учебни заведения общо 12 докторанта, като 5 редовно обучение, 5 задочно обучение и 2 – на самостоятелна подготовка. От тях през 2016 са защитили трима докторанти – двама задочна форма и един - самостоятелна форма на подготовка. През 2016 са зачислени трима нови докторанта- двама в задочна форма и един – в редовна форма на обучение.

През изминалата година е защитена 1 дисертация за научна степен „Доктор на науките”.

Институтът по електроника има текущи 13 споразумения за дълготрайно сътрудничество с висши училища, научни организации и фирми в страната.

В сила са следните договори:

1) Договор № 415/13.10.2003 г. между ТУ – София, ИПФ – Сливен и Института по електроника при БАН за съвместна образователна и научно-изследователска дейност;

2) Работно споразумение между Института по електроника при БАН и Института по органична химия при БАН на тема “Използване на биологично-активни съединения за повишаване на флуоресцентните способности на туморни тъкани”;

3) Договор за сътрудничество между лаб. „Жиромагнитна електроника” на ИЕ-БАН и катедра „Радиофизика и електроника” на Физически Ф-т на СУ „Св. Кл. Охридски” за обучение на студенти от специалност „Комуникации и физична електроника” и съвместна научно-изследователска дейност;

4) Договор за съвместна научно-изследователска дейност с ТУ-София, филиал Пловдив, в областта на нанонауките, новите материали и технологии и разработка на съвместни проекти, дипломни проекти на студенти и докторантури;

5) Договор за научно сътрудничество между ИЕ-БАН и Физически факултет на СУ „Св. Кл. Охридски” за обогатяване на учебния процес чрез допълнително обучение на студенти от ФзФ на СУ по тематиките на ИЕ-БАН, с използване на лабораторната база на Института, както и за разработка и изпълнение на съвместни научно-изследователски проекти.

6) Договор за съвместно сътрудничество между ИЕ-БАН и институт по Невробиология към БАН, за разработка и изпълнение на научно-изследователски проекти и извършване на анализи, изследвания и взаимна техническа помощ върхи научни теми от общ интерес, в сила от март 2013 г.;

7) Рамково споразумение между Факултет „Физика и инженерни технологии” на Пловдивския Университет „П. Хилендарски” и ИЕ-БАН, за координирани действия на научно-изследователската и учебно-преподавателската дейност, съвместни научни изследвания, обучение и ръководство на дипломанти и докторанти, съвместни проекти, консултации и експертизи. Обучение на студенти от ПУ в ИЕ-БАН по специалности „Медицинска физика” и „Инженерна физика”;

8) Рамково споразумение с Тракийски Университет, Стара Загора и БАН, за съвместни координирани действия в областта на обучението и съвместни научни изследвания;

9) Споразумение за научно-техническо сътрудничество между основателите на Регионален Академичен Център гр. Сливен, където ИЕ-БАН е един от съ-основателите, съвместно с Българската Академия на Науките, Факултет и Колеж – Сливен при Технически Университет-София, Съюз на учените в България - клон Сливен, ”ЗММ

Победа”, "Хидравлични Елементи и Системи" АД, Европейска Светлинна Индустрия/ЕСИ/ ООД, УЗО ООД, Мебеллукс АД , „ВАКУУМТЕРМ 2000” ООД, Технокороза АД;

10) Договор за сътрудничество между Институт по Биология и Имунология на Размножаването (ИБИР-БАН) и ИЕ-БАН за укрепване на двустранните връзки за сътрудничество в областта на образованието и практиките, свързани с влиянието на физичните фактори върху репродукцията при хора и животни;

11) Рамково споразумение между Катедра „Физика” на Югозападния университет „Неофит Рилски” и ИЕ-БАН за съвместно осъществяване на изследователска, развойна и учебно-преподавателска дейност, вкл. обучение на специалисти – ръководство на дипломанти и докторанти и подготовка на съвместни проекти към ЕС, МОН, оперативни програми и др.;

12) Рамково споразумение между ИЕ-БАН и дружество „СЕНТЪР ФОР ДИСРАПТИВ ИНОУВЕЙШЪНС” ЕООД, за „научно-изследователска и приложно-внедрителска дейност в областта на уникални иновационни технологии, учебно-образователна дейност, маркетинг и реализация на иновационни продукти и технологии”, в срок от 2 години, стартира от 14.01.2014 г.;

13) Договор за сътрудничество между ИЕ-БАН и Департамент по Приложна Физика, ТУ-София, с цел „обогатяване на учебния процес чрез предлагане на студентите на допълнителни възможности за учебно-изследователска работа по тематиката на ИЕ-БАН”, както и по научно-изследователски проекти върху теми от общ интерес, в сила от 20.02.2014 г.;

През 2016 г. ИЕ-БАН бе домакин и организатор на 12-тата Международна конференция по електроннолъчеви технологии ЕВТ'2016 в периода 13-18 юни 2016г., Варна. В конференцията взеха участие 68 представители от 15 страни - Русия, Украйна, Германия, Чехия, Словакия, Китай, САЩ, Япония, Великобритания, Франция, Южна Корея и др. Като бяха представени 44 устни презентации и 19 постерни. Трудовете на конференцията в областите на: физиката на снопове и генерация, електроннолъчево заваряване, електроннолъчево топене и рафиниране, електроннолъчево изпарение и отлагане на функционални покрития и приложение на електронните ускорители за модификация на различни материали са издадени като редовен брой на научно-техническото списание „Електротехника и електроника” (бр.5-6 за 2016г.). Провеждането на конференцията у нас (стартирайки от 1985г.) е признание от международната общност от учени и индустриални експерти за приноса на българските учени в развитието на тези технологии и демонстрира престижното място на учените от лабораторията.

За деветнадесети пореден път от 26-ти до 30-ти септември 2016 г. в гр. Созопол се проведе Международната школа по квантова електроника "Лазерна физика и приложения" (International Conference and School on Quantum Electronics – ICSQE'16). Школата се организира от Института по електроника при БАН на всеки две години. Целта на школата е да даде възможност на младите български учени и докторанти да представят резултатите от своите изследвания и да ги обсъдят с изтъкнати специалисти от цял свят.

Всяко издание на тази школа има свои акценти. Тази година всички лекции в Секция „Лазерна спектроскопия и метрология” бяха посветени на *40 години от първото регистриране на тъмно състояние на атома от учените в LFAM в Пуза и постиженията по проекта на 7PI на ЕК COSMA (Coherent Optics Sensors for Medical Applications) 2012 – 2016* (координатор на проекта проф. Емилио Мариоти от Университета на Сиена, координатор от ИЕ доц. д-р Стефка Карталева). Целта на този

проект бе разработването на клас оптични атомни магнитометри за приложение в медицината. Проектът е реализиран от 10 научни групи от Италия, Англия, България, Израел, Армения, Русия, Индия, Полша, САЩ.

Спонсори на това издание на школата бяха ФНИ, МОН, Р България, OSA, The Optical Society of America, SPIE - The international society for optics and photonics, и EPS, The European Physical Society. Подкрепата на тези престижни международни научни дружества показва високата оценка на международната научна общественост на провежданото от ИЕ-БАН събитие.

Във форума през 2016 г. участваха повече от 80 учени от 14 страни, които се запознаха с най-новите постижения в областта на взаимодействието на лазерното лъчение с веществото, лазерната спектроскопия и метрология, лазерното дистанционно сондиране на атмосферата и екологията, приложението на лазерите в биологията и медицината, лазерните системи и нелинейната оптика.

Освен изнесените 13 поканени доклада на световно известни учени и 13 устни представяния в областта на лазерната физика, както и две индустриални представяния на фирмите Coherent и Topica Photonics. В програмата бяха включени две постерни сесии с 69 доклада. По време на тези сесии младите учени участваха в състезание за най-добро представяне.

След рецензиране, статиите ще бъдат публикувани в началото на 2017 г. в отделен том на Proceedings of SPIE (САЩ), с редактори Tanja Dreischuh, Sanka Gateva, Albena Daskalova, Alexandros Serafetinides, Proc. of SPIE Vol. 10226, 102260K · © 2017 SPIE · CCC code: 0277-786X/17/\$18 · doi: 10.1117/12.2264896.

През 2016 стартира организацията на научните събития, които ИЕ-БАН ще проведе през 2017 година, както следва:

- 1) 13-та Международна Конференция по Електронно-лъчеви технологии (Electron Beam Technologies – EBT), която ще се проведе юни 2017 г., в гр. Варна;
- 2) Двадесета Международна Конференция по Вакуумни, Йонни и Електронни Технологии (VEIT'2017), която ще се провежда през септември 2017 г., в гр. Созопол.

5. ИНОВАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ЗВЕНТО И АНАЛИЗ НА НЕЙНАТА ЕФЕКТИВНОСТ

Традиционно учените от Института по Електроника работят по тематики и разработват технологии, които са актуални и атрактивни на международно ниво. Признание за това са патентите, разработени съвместно с учени и фирми от Германия, Италия, Австрия, Беларусия, Украйна, Ирландия.

През 2016 г. учени от ИЕ са автори на 4 активни патента (един от тях Европейски) и 1 полезен модел. В процедура са 9 патента, като два от тях са с автори учени от ИЕ, заявени в ЕПО и заплатени от фирмата Сименс. През 2016 година е подадена също така още 1 нова заявка за патент.

Разработени и оптимизирани са оригинални системи с приложение в областта на геологията, археологията, екология, медицина, фотобиология, електрониката, оптоелектрониката и фотониката, за характеризиране на материали, лидарно сондиране на атмосферата, сондиране на оптично непрозрачни среди, и др. Института притежава и 5 системи и технологии, които са готови за стопанска реализация.

5.1 Осъществяване на съвместна иновационна дейност с външни организации и партньори, вкл. поръчана и договорирана с фирми от страната и чужбина

Доц. Елена Колева от лаб. ФПЕЛТ на ИЕ-БАН е съавтор на патент, разработен с колектив от Пермския Национален Изследователски Политехнически Университет, за Устройство за определяне на разпределението на плътността на енергията и контрол на фокусировката на електронния лъч. Патентът представлява устройство за определяне на разпределението на плътността на енергията за контрол на фокусировката на електронния лъч при електроннолъчево заваряване. Чрез него се постигат: повишаване на възпроизводимостта на резултатите от електроннолъчево заваряване чрез контрол на параметрите на електронния лъч, намалени разходи за производство на устройството, увеличава се точността на определяне на разпределението на плътността на енергията на лъча и контрол на фокусировката на лъча. Техническият резултат от патента се състои в намаляване на загубата на електрони от вторична електронна емисия чрез промяна на ъгъла на отражение на първичния електрон колектор, както и възможността за интегрално измерване на напречното разпределение на енергията на електронния лъч (при запазване на диференциалните измервания).

През 2016 г. бе поддържан, издадения през 2012 г., патент за система за фотодинамична терапия на онкологични заболявания, със заявител ИЕ-БАН и автори учени от ИЕ, Беларус и Украйна, в резултат от дългогодишно сътрудничество в рамките на междуакадемични договори и споразумения (ЕБР). През 2013 г. гл. асист. Александър Гизбрехт от ИЕ-БАН бе удостоен с почетната награда на Българското Патентно Ведомство «Изобретател на годината», именно за този съвместен патент.

В областта на оптичната томография и мамография учени от ИЕ са автори на два патента в процедура със заявител фирмата Сименс (Германия), отнасящи се до разработване на метод и устройство за определяне на оптичните и пространствени характеристики на ингредиенто тяло, разположено в тъканоподобна мътна среда. Патентите са резултат от изпълнението на договор, финансиран от SIEMENS Medical Solutions – Germany.

5.2 Извършен трансфер на технологии и/или подготовка на трансфер на технологии по договор с фирми; данни за полученото срещу това заплащане; данни за реализираните икономически резултати във фирмите (работни места, печалба, производителност, дял на новите продукти в общия обем на продажбите и т.н.)

През 2016 г. беше продължено традиционното сътрудничество с високотехнологични фирми в областта на електроннолъчевите технологии. От 2012 г. насам е в сила споразумение за сътрудничество между ИЕ-БАН и ИППК ЕООД, София за обединяване на усилията за развитие на технологии за електроннолъчево топене и рафиниране на метали и сплави на територията на РБългария и за обучение на специалисти, които да извършват високотехнологичните дейности. Друго споразумение от 2012 г. насам позволява сътрудничеството между специалистите от ИЕ-БАН и „ТАРГЕТС“ ООД, Пловдив, като двете страни обединиха усилията си за развитие на технологии за електроннолъчево топене и рафиниране на благородни метали и сплави на територията на РБългария и обучение на специалисти, които да могат да извършват необходимите високотехнологични дейности в производството.

През 2016 г. продължи изпълнението на сключеното споразумение за сътрудничество (от 2014 г.) „Електроннолъчево заваряване на зъбни колела” между ИЕ-БАН и "ГЕНЧЕВ МОДУЛ" БГ ЕООД за електронно-лъчево заваряване, което

позволява приложение и внедряване на разработените в института технологии в промишлена среда за нуждите на автомобилостроенето. През 2016 г. стартира договор с Медфицински Университет – София за “Отлагане на покрития от TiN и TiN/TiO₂, върху дентални инструменти - К пили” - за подобряване на механичните свойства на дентални инструменти за биомедицински приложения.

6. СТОПАНСКА ДЕЙНОСТ НА ИНСТИТУТА ПО ЕЛЕКТРОНИКА

6.1. Осъществяване на съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори / продукция, услуги и др., които не представляват научна дейност на звеното/, вкл. Поръчани и договорирани с фирми от страната и чужбина

ИЕ осъществява съвместна стопанска дейност с външни организации и партньори под формата на сключени договори за изработка и услуги. Това са „Генчев модул” за изработка на тигли и заваряване на зъбни колела на стойност 5100 лв.. Извършени услуги към Медицински Университет ФДМ за подготовка и изследване на образци чрез сканираща микроскопия на стойност 2850 лева с ръководител проф. Петър Петров, и по договор със Столична община с ръководител проф. Димитър Стоянов на стойност 14 000 лв.

6.2. Отдаване под наем на помещения и материална база

ИЕ отдава под наем две гаражни клетки до 7-ми месец 2016 на фирма „Вентекс клима” с наем 1 719 лв. и три помещения в сградата на института на фирма „Нуклеус” и зъболекарски кабинет с наем от 8 640 лв. за цялата година.

6.3. Сведения за друга стопанска дейност

На този етап ИЕ не извършва друга стопанска дейност, освен горепосочените.

7. КРАТЪК АНАЛИЗ НА ФИНАНСОВОТО СЪСТОЯНИЕ НА ИНСТИТУТА ПО ЕЛЕКТРОНИКА за 2016 г.

Бюджетът на ИЕ-БАН за 2016 г. се формира от следните източници:

• Субсидия от РБ	1 225 306 лв.
• Международни организации	290 767 лв.
• Договори с МОН	256 845 лв.
• Договори с други организации	21 950 лв.
• Договори с БАН «Млади учени»	19 500 лв.
• От наеми	10 176 лв.
• Услуги, такси правоучастие и школи	8 011 лв.
• Дарения за 19 ISQE – Школа по Кв. Електроника	9 940 лв.
• Други приходи	8 979 лв.

Разходите на ИЕ-БАН за 2016 г. са както следва:

- разходи за работни заплати –	935 749 лв.
- разходи за осигуровки –	175 015 лв.
- разходи за граждански договори –	59 605 лв.
- разходи за стипендии –	25 650 лв.

- разходи за ел. енергия, топлоенергия и вода –	142 024 лв.
- разходи за командировки в страната и чужбина общо–	23 010 лв.
- разходи за външни услуги –	44 758 лв.
- разходи за материали –	18 026 лв.
- разходи за ремонт – изграждане на стълба, олуци –	3 020 лв.
- разходи за ДМА –	17 869 лв.
- разходи за СБКО -	17 000 лв.
- разходи за програмни продукти	300 лв.

ИЕ завършва годината без задължения и без просрочени вземания.

8. ИЗДАТЕЛСКА И ИНФОРМАЦИОННА ДЕЙНОСТ НА ИЕ-БАН

PR-ът на ИЕ-БАН своевременно отразяваше и препращаше за публикуване на сайта на БАН информация за активностите на института, за провежданите международни конференции и школи през 2016 г. и разпространяваше информация до служителите на ИЕ-БАН за нови програмни, проектни и информационни инициативи на ниво Академията, МОН и действащите национални и международни научни програми, свързани с активностите и научно-изследователските възможности на ИЕ-БАН.

Институтът поддържа актуален интернет-сайт за своята дейност и за отделните си инициативи - <http://ie-bas.dir.bg/>.

На WEB-страницата на Лаборатория Лазерна локация на ИЕ-БАН (<http://www.ie-bas.dir.bg/Departments/LidarData/Quicklooks.htm>) се публикуват ежедневно (до обяд на деня, следващ измерванията) височинно-времеви диаграми на аерозолната стратификация (QuickLooks), измерена с лидарите на ИЕ-БАН, като част от дейностите на ИЕ в полза на обществото.

Във връзка с провеждащите се международни школи и конференции, организирани от учените на ИЕ-БАН, бяха подготвени сборници с абстракти, специални броеве в специализирани издания и интернет-сайтове на съответните събития, както следва:

1) Разработка и поддръжка на интернет страница за 12-та Международна конференция по електроннолъчеви технологии – EBT 2016, 13-18 юни 2016 г. – Варна, България – <http://www.ebt2016.com/>;

3) Разработка и поддръжка на интернет страница за Деветнадесетата международна лятна конференция и школа по квантова електроника „Лазерна Физика и приложения” – ICSQE’16 – 26-30 септември 2015, Созопол, България - <http://www.isqe2016.dir.bg/>;

4) Издаване на специален брой на Journal of Physics: Conference Series, където бяха публикувани пълните текстове от докладите на конференцията VEIT’2015, след предварително рецензиране. Гост-редактори на изданието от страна на ИЕ-БАН бяха гл. ас. д-р М. Димитрова и гл. ас. Чавдар Гелев.

5) През 2016 година успешно приключи редакционната работа по издаването на том 10226 от престижната поредица Proceedings of SPIE (USA), съдържащ част от статиите, представени на 19-та Международната Школа по Квантова Електроника „Лазерна физика и приложения”, която бе организирана от Института по Електроника. Редактори на тома са доц. д-р Т. Драйшу, доц. д-р Санка Гатева, гл. ас. д-р А. Даскалова и проф. А. Серафетинидес. Томът съдържа 54 статии, покриващи тематично основните научни направления на школата - взаимодействие на лазерите с веществото, лазерна спектроскопия и метрология, дистанционно лазерно сондиране и екология,

биофизика и медицина, лазерни системи и нелинейна оптика, и преминали през процедура на рецензиране от експерти в тези области. Продължаващото сътрудничество със SPIE и издаването на материалите на школата като част от реномираната поредица на SPIE Proceedings, индексирани в международни научни системи за реферирани и индексирани, вкл. Web of Science, Scopus, Ei Compendex, Inspec, Google Scholar, Astrophysical Data System (ADS), DeepDyve, ReadCube, CrossRef и други, говори за високата оценка, получена от международната научна общественост през годините за организирани от ИЕ научни събития.

Учени от ИЕ-БАН работят активно и за популяризиране на науката, като през 2016 няколко учени от ИЕ бяха привлечени като лектори в научно-популярни лекции за широк кръг слушатели в областта на биофотониката и приложенията ѝ (доц. д-р Ек. Борисова) и наноматериалите и нанотехнологиите в текстилното производство (доц. В. Пенчева), давани са интервюта за вестници, радио- и телевизионни предавания за научната политика и проблемите на науката и образованието в България (проф. Л. Аврамов).

Вече трета година редакцията на списание „Светът на физиката” се оглавява от доц. д-р Олег Йорданов, ръководител на лаб. „Физика и технологии на СВЧ” на ИЕ-БАН. Асист. Лилия Ангелова от същата лаборатория е член на редколегията на списанието.

9. ИНФОРМАЦИЯ ЗА НАУЧНИЯ СЪВЕТ НА ИНСТИТУТ ПО ЕЛЕКТРОНИКА

От 21 члена на НС, 7 са с научна степен „доктор на науките” (дфн), 6 с академична длъжност „професор”, 13 с научна степен „доктор”, 13 с академична длъжност „доцент” и 1 с академична длъжност „главен асистент”. Един професор и един доцент са външни членове - проф. дфн Владимир Герджиков и доц. д-р Любен Михов. Гл. ас. д-р Милена Дамянова участва в НС със съвещателно право на глас. НС на ИЕ-БАН има 2-ма асоциирани члена, а именно доц. д-р Любомир Уршев и инж. маг. Евгени Петров.

Ръководството на НС на ИЕ-БАН е в състав:

Председател: проф. дфн Петър Петров
Зам. председател: доц. дфн Любомир Ковачев
Секретар на НС: доц. д-р Анна Диковска

- Списъчен състав на НС към дата 31.12.2016 г.

Списъчен състав на НС	Основна месторабота
проф. дфн Петър Петров	ИЕ-БАН
проф. дфн Тимур Нургалиев	ИЕ-БАН
проф. дфн Катя Вутова	ИЕ-БАН
проф. дфн Николай Недялков	ИЕ-БАН
доц. дфн Любомир Ковачев	ИЕ-БАН
доц. д-р Санка Гатева-Костова	ИЕ-БАН
доц. д-р Емилия Алипиева	ИЕ-БАН
доц. д-р Люан Гърдев	ИЕ-БАН
доц. д-р. Ирина Сиркова	ИЕ-БАН
доц. д-р Таня Драйшу	ИЕ-БАН

доц. д-р Емилия Балабанова	ИЕ-БАН
доц. д-р Екатерина Борисова	ИЕ-БАН
доц. д-р Свилен Събчевски	ИЕ-БАН
доц. д-р Анна Диковска	ИЕ-БАН
доц. д-р Любен Михов	ЮЗУ „Неофит Рилски”
доц. д-р Таня Куцарова	ИЕ-БАН
проф. дфн Владимир Герджиков	ИЯИЯЕ-БАН
проф. дфн Лъчезар Аврамов – Директор на ИЕ	ИЕ-БАН
гл. ас. д-р Милена Дамянова – със съвещателно право на глас	ИЕ-БАН
доц. д-р Любомир Уршев – асоциран член	“Елко Стар” ООД
инж. маг. Евгени Василев Петров	фирма ИППК ЕООД

- към състава на НС се присъединява новоизбрания директор на ИЕ - проф. дфн Лъчезар Аврамов – 10.03.2016г.

Брой проведени заседания за 2016г. – 13, от които 2 извънредни заседания.

През 2016г. в ИЕ са защитени 3 докторски дисертации (д-р И. Григоров, д-р Анелия Дакова, д-р Валери Славчев), 3 повишения в длъжност „доцент” (доц. д-р А. Николов, доц. д-р Х. Андреева, доц. д-р А. Гизбрехт) и 2 повишения в длъжност „гл. асистент” (гл.ас. д-р. Росен Ников, гл.ас. д-р. Румен Ников).

10. КОПИЕ ОТ ПРАВИЛНИКА ЗА РАБОТА НА ИНСТИТУТ ПО ЕЛЕКТРОНИКА – ако има различия от предоставения с предишния отчет

Правилника за работа на ИЕ-БАН не е приложен към настоящия отчет на ИЕ-БАН за 2016 г., тъй като Правилникът за Устройството и дейността на Институт по Електроника при БАН, приет от Общо Събрание на Учените (ОСУ) при ИЕ на 11.04.2012 г. не е изменян през 2016 година.

11. НАГРАДИ, ПОЛУЧЕНИ ОТ СЛУЖИТЕЛИ НА ИЕ-БАН ПРЕЗ 2016 Г.

- 1) Проф. д.ф.н. Петър Петров – е награден с Грамота от Изпълнителния Съвет на Фонд „Научни изследвания” за работата като член на ПНЕК по технически науки за мандата 2013-2016г.;
- 2) Проф. д.ф.н. Катя Вутова – е наградена с Грамота от Изпълнителния Съвет на Фонд „Научни изследвания” за работата като член на ПНЕК по природни науки за мандата 2013-2016г.;
- 3) Проф. д.ф.н. Катя Вутова – е наградена за най-добър доклад на 4-ти Уоркшоп по електрически прибори, кръгове, излъчватели и системи (Certificate of Achievement - 4th Education and Research Workshop of Electronic Devices, Circuits, Illuminations, and Systems (ECIS)) – ноември 2016 г.;
- 4) Проф. д.ф.н. Катя Вутова – е наградена с поздравителна грамота от Mr. Fumio Kishida - министър на външните работи на Япония, декември 2016 г.;
- 5) Гл. ас. д-р Миглена Димитрова, Награда на името на “Акад. Емил Джаков” с диплом и плакет за най-добра научна публикация през 2016 г.

Младите учени от ИЕ-БАН през 2016 г. също бяха удостоени с няколко награди за най-добри научни разработки и доклади от научни конференции, както следва:

- 1) физик Яна Андреева - 1-ва награда за най-добър постер от Европейското Физическо Дружество (EPS) от Международна Конференция и Школа по Квантова Електроника (ICSQE'2016) „Лазерна Физика и Приложения”, гр. Созопол, септември 2016;

- 2) редовен докторант Цанислава Генова - 2-ра награда на Международното дружество по оптика и фотоника - SPIE за най-добър постер от Международна Конференция и Школа по Квантова Електроника (ICSQE'2016) „Лазерна Физика и Приложения”, гр. Созопол, септември 2016;
- 3) редовен докторант Стоян Цветков - награда на Оптическото Дружество на Америка (OSA) за най-добър постер от Международна Конференция и Школа по Квантова Електроника (ICSQE'2016) „Лазерна Физика и Приложения”, гр. Созопол, септември 2016;
- 4) задочен докторант Десислава Цанова-Тошева – 1-ва награда за най добър постерен доклад, представен на 18-ти Международен Уъркшоп по Нанонаука и нанотехнология, гр. София, ноември 2016.

Научен секретар на ИЕ-БАН:

/доц. д-р Екатерина Борисова/

Директор на ИЕ-БАН:

/проф. д.ф.н. Лъчезар Аврамов/

гр. София,
25.01.2017 г.

12. СПИСЪК НА ИЗПОЛЗВАНИТЕ В ОТЧЕТА И ПРИЛОЖЕНИЯТА КЪМ НЕГО СЪКРАЩЕНИЯ

ACTRIS – Aerosols, Clouds, and Trace gases Research InfraStructure Network
CAS - Chemical Abstracts Services
COSMA - Coherent optics sensors for medical applications (Кохерентни оптични сензори за медицински приложения)
COST - European Cooperation in Science and Technology (Европейско Сътрудничество по Наука и Технология)
EBT - Electron Beam Technologies (Електронно-лъчеви технологии)
EPS – European Physics Society (Европейско Физическо Дружество)
H2020 -Horizon 2020 (РП на ЕС „Хоризонт 2020”)
ICSQE – International Conference and School on Quantum Electronics (Международна Конференция и Школа по Квантова Електроника)
OSA – Optical Society of America (Американско Оптично Дружество)
PR – Public Relation (Връзки с Обществеността)
SPIE – Международно дружество по оптика и фотоника
VEIT – Vacuum, electron and ion technologies (Вакуумни, електронни и йонни технологии)
7РП – Седма Рамкова Програма
ДМА – Дълготрайни Материални Активи
ЕПО – Европейски Патентен Офис
ЕС – Европейски Съюз
ИЕ-БАН – Институт по Електроника при Българската Академия на Науките
ИИЯИЕ-БАН – Институт по Ядрени Изследвания и Ядрена Енергетика при Българската Академия на Науките
МОН – Министерство на Образованието и Науката
НАН – Национална Академия на Науките
НКТ – Национален Координационен Съвет
НС на ИЕ-БАН – Научен Съвет на Институт по Електроника при Българската Академия на Науките
НЦБФ към ИЕ-БАН – Национален Център по Биомедицинска Фотоника към Институт по Електроника при Българската Академия на Науките
ОИЯИ – Обединен Институт по Ядрени Изследвания (Дубна, Русия)
ОСУ – Общо Събрание на Учените
ПУ - Пловдивски Университет
СГМУ - Саратовский Государственный Медицинский Университет (Саратовски Държавен Медицински Университет)
СУ - Софийски Университет
ТУ - Технически Университет
УМБАЛ – Университетска Многопрофилна Болница за Активно Лечение
УТС – управляем термоядрен синтез
ФзФ – Физически Факултет
ФНИ-МОН- Фонд „Научни Изследвания” към Министерство на Образованието и Науката
ХТМУ- Химико-Технологически и Металургически Университет
ЮЗУ – Юго-Западен Университет